

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-251780

(43)Date of publication of application : 09.09.1994

(51)Int.Cl.

H01M 8/02
H01M 8/10

(21)Application number : 05-037128

(71)Applicant : FUJI ELECTRIC CO LTD

(22)Date of filing : 26.02.1993

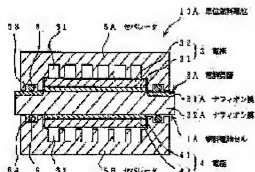
(72)Inventor : URABE KYOICHI

(54) SOLID HIGH POLYMER ELECTROLYTE TYPE FUEL CELL

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide a solid high polymer electrolyte type fuel cell by which gas is not leaked from an electrolyte layer.

CONSTITUTION: A fuel cell 1A having an electrolyte layer 2A composed of a Nafion film 21A having a large EW value and a Nafion film 22A having a small EW value is used in a unit fuel cell 10A of a solid high polymer electrolyte type fuel cell. In the electrolyte layer 2A, the Nafion film 21A is laminated upon the peripheral end part where the Nafion film 22A is not sandwiched between an electrode 3 and an electrode 4, and mechanical strength of the electrolyte layer is increased without spoiling high proton conductivity of the Nafion film 22A.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

22.07.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the withdrawal examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

16.10.2000

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

特開平6-251780

(43)公開日 平成6年(1994)9月9日

(51)Int.Cl.⁵H 0 1 M 8/02
8/10

識別記号

E 8821-4K
8821-4K

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全 8 頁)

(21)出願番号

特願平5-37128

(22)出願日

平成5年(1993)2月26日

(71)出願人 000005234

富士電機株式会社
神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号

(72)発明者 ト部 恭一

神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号
富士電機株式会社内

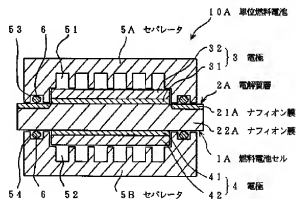
(74)代理人 弁理士 山口 巖

(54)【発明の名称】 固体高分子電解質型燃料電池

(57)【要約】

【目的】電解質層からのガス漏れが生じることの無い固体高分子電解質型燃料電池を提供する。

【構成】固体高分子電解質型燃料電池の単位燃料電池10Aは、EW値の大きなナフィオン膜21Aと、EW値の小さいナフィオン膜22Aとで構成された電解質層2Aを備える燃料電池セル1Aを用いている。電解質層2Aでは、ナフィオン膜21Aを、ナフィオン膜22Aの、電極3と電極4が挟持されないその周縁部に積層して、ナフィオン膜22Aの高いプロトン導電性を損なうことなく、電解質層の機械的強度の増大を図ったものである。



【特許請求の範囲】

【請求項1】燃料ガスおよび酸化剤ガスの供給を受けて直流電力を発生する燃料電池セルと、この燃料電池セルの両面に配置されて、燃料電池セルに燃料ガスまたは酸化剤ガスを供給するための溝を有するセパレータを備え、

燃料電池セルは、固体高分子電解質膜でなる電解質層と、この電解質層の二つの面のそれぞれに密着して配置された電極を有する固体高分子電解質型燃料電池において、電解質層は、複数の機械的強度の異なる固体高分子電解質膜からなるものである、ことを特徴とする固体高分子電解質型燃料電池。

【請求項2】請求項1記載の固体高分子電解質型燃料電池において、

燃料電池セルの有する電解質層は、イオン交換容量の異なる固体高分子電解質膜の複数枚をその厚さ方向に積層したものである、

ことを特徴とする固体高分子電解質型燃料電池。

【請求項3】請求項1記載の固体高分子電解質型燃料電池において、

燃料電池セルの有する電解質層は、イオン交換容量の小さい固体高分子電解質膜と、この膜の周囲に配設したイオン交換容量の大きい固体高分子電解質膜を備え、これらの膜は互いに接合されるものである、

ことを特徴とする固体高分子電解質型燃料電池。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、固体高分子電解質型燃料電池の固体高分子電解質膜でなる電解質層に係わり、特に機械的強度の増大された電解質層に関する。

【0002】

【従来の技術】燃料電池として、これに使用される電解質の種類により、固体高分子電解質型、りん酸型、溶融炭酸塩型、固体酸化物型などの各種の燃料電池が知られている。このうち、固体高分子電解質型燃料電池は、分子中にプロトン（水素イオン）交換基を有する高分子樹脂膜を飽和に含水させると、低い抵抗率を示してプロトン導電性電解質として機能することを利用した燃料電池である。

【0003】図7は、このような従来例の固体高分子電解質型燃料電池の単位燃料電池の模式的に示した構成図である。図7において、9は、燃料電池セル8と、この燃料電池セル8の一方の側面に配設されて図示しない燃料ガスを流通させる溝51を多数有し、ガスを透過しない材料で製作されたセパレータ5Aと、燃料電池セル8の他方の側面に配設されて図示しない酸化剤ガスを流通させる溝52を多数有し、セパレータ5Aと同様に、ガスを透過しない材料で製作されたセパレータ5Bと、例えば、Oリング等のシール体6とで構成された、固体高

分子電解質型燃料電池の単位燃料電池である。

【0004】燃料電池セル8は、薄い矩形状をなしており、固体高分子電解質膜（以降、SPE膜と略称することがある。）からなる電解質層7と、電解質層7の一方の面に密着して積層された燃料ガス（例えば、水素あるいは水素を高濃度を含んだガスである。）の供給を受ける燃料電極（アノード極でもある。）3と、電解質層7の他方の面に密着して積層された酸化剤ガス（例えば、空気である。）の供給を受ける酸化剤電極（カソード極でもある。）4とで構成されている。燃料電極3および酸化剤電極4は、共に触媒活性物質を含むそれぞれの触媒層31、41と、この触媒層31、41を支持するとともに反応ガス（燃料ガスと酸化剤ガスを総称してこのように言う。）を供給および排出するとともに集電体としての機能を有する多孔質の電極基材32、42とからなり、前記触媒層31、41を電解質層7の両主面にホットプレスにより密着させて配置される。

【0005】それぞれのセパレータ5A、5Bは、電解質層7が露出されている周縁部で、シール体6を介して燃料電池セル8を挟むようにして配設される。なお、シール体6は、セパレータ5A、5Bの溝51、52中に流通する反応ガスが、逆流路外に漏れ出るのを防止する役目を負うものであり、それぞれのセパレータ5A、5Bの周縁部に形成された溝53、54中に嵌め込まれて装着される。

【0006】1個の単位燃料電池9が発生する電圧は、1[V]程度以下と低い値であるので、前記した単位燃料電池9の多数個を互いに直列接続した燃料電池セル集積体（以降、スタックと略称することがある。）として構成し、電圧を高めて実用に供されるのが一般的である。図8は、従来例の固体高分子電解質型燃料電池の単位燃料電池を用いて構成したスタックの模式的に示した構成図である。図8において、9Aは、複数の単位燃料電池9を積層し、さらにその両端部に複数の単位燃料電池9で発生した直流電気をスタック9Aから取り出すための集電板91a、91bと、単位燃料電池9および集電板91a、91bを構造体から電気的に絶縁するための電気絶縁板92a、92bと、単位燃料電池9、集電板91a、91b、電気絶縁板92a、92bを積層した積層体の両外端部に配設される締付板93a、93bと、締付板93a、93bに適度の加圧力を与える締め付けボルト94とで構成されている。さらに、スタック9Aには、複数の単位燃料電池9毎に冷却板95が必要に応じて介挿されている。なお、締め付けボルト94の与える加圧力は、シール体6がそのシール性を発揮するためのシール力を生み出すためにも使用されるものである。

【0007】スタック9Aにおいては、複数の単位燃料電池9が備える燃料電極3および酸化剤電極4のそれぞれに、燃料電極3には燃料ガスを、また、酸化剤電極4

には酸化剤ガスを供給することで、それぞれの電極 3, 4 の触媒層 31, 41 と SPE 膜でなる電解質層 7 との界面に三相界面（前記触媒層中の触媒と、SPE 膜、いずれかの反応ガスとが、互い接する界面のことを言う。）を形成させ、電気化学反応を生じさせることで直流電気を発生させる。なお前記触媒層 31, 41 は、微小な粒子状の白金触媒と水性を有するフッ素樹脂から形成されており、しかも多数の細孔を形成することで、反応ガスの三相界面までの効率的な拡散を維持するとともに、十分広い面積の三相界面が形成される構成としている。

【0008】ところで、電解質層 7 を形成している SPE 膜は、前述したとおり、分子中にプロトン（水素イオン）交換基を有する高分子膜であり、飽和に含水させると常温で $2.0 [\Omega \cdot \text{cm}]$ 以下の抵抗率を示してプロトン導電性電解質として機能する膜である。この飽和含水量は、SPE 膜の温度によって可逆的に変化する。この SPE 膜としては、現時点においては、パーフルオロスルホン酸樹脂膜（例えば、米岡、デュボン社製、商品名ナフィオン膜）等が知られている。

【0009】前述の構成を備える燃料電池セル 8 は、以下のようにして調製されている。白金黒を 20% 担持し

たカーボンと、ポリテトラフロエチレンのディスパーションを混合し、0.4 [mm] の厚さを有するカーボンペーパーにスポイトにて滴加する。これを、真空乾燥器にて 24 [h] 乾燥した後、360 [°C] で 15 [min] 焼成することで、カーボンペーパー上に 100 [μm] 厚さの触媒層 31 あるいは触媒層 41 が得られる。この触媒層 31, 41 の上に、フッ素樹脂系の陽イオン交換溶液を刷毛で 1 回塗布し、電極 3 あるいは電極 4 が調製される。

【0010】次に、電解質層 7 としての純水中に浸漬して膜中に水を包含させたパーフルオロスルホン酸樹脂膜を、電極 3, 4 でサンドウィッチし、120 [°C] で 10 [min] ホットプレスし、電解質層 7 と電極 3 ならびに電極 4 との相互間を密着が一体化させる。このようにして得られた燃料電池セル 8 において、SPE 膜を用いた電解質層 7 と、触媒層 31, 41 と、反応ガスとが形成する三相界面で生じる電気化学反応は、次のとおりである。

【0011】アノード電極 3 では (1) 式の反応が起こる。

【0012】

【数 1】

【0013】カソード電極 4 では (2) 式の反応が起こる。

【0014】

【数 2】

【0015】つまりアノード電極 3 において、外部より供給された水素がプロトンと電子を生成する。生成したプロトンは、SPE 膜中をカソード電極 4 に向かって移動し、電子は、図示しない外部電気回路を通じてカソード電極 4 に移動する。一方、カソード電極 4 においては、外部より供給された酸素と SPE 膜中をアノード電極 3 より移動してきたプロトンと外部電気回路より移動してきた電子が反応し、水を生成する。かくして、単位燃料電池 9 は、水素と酸素を得て直流電気を発電するのである。

【0016】なお、SPE 膜は、その内部に水を包含しており、電解質として機能するばかりでなく、反応ガスである燃料ガスや酸化剤ガスが透過しない膜でもあるので、反応ガスが相互に混合するいわゆるクロスリークを防止する役目も果たしている。また、反応ガスは、この SPE 膜でなる電解質層 7 と、ガスを透過しない材料で製作されたセパレータ 5A, 5B と、セパレータ 5A, 5B に形成された溝 53, 54 に嵌め込まれて、電解質層 7 の周縁部との間をシールするシール体 6 とで、それぞれの反応ガスの流通路である溝 51, 52 の周囲が覆われることにより、流通路外への漏れ出し、ひいては、クロスリークが防止されている。

【0017】なおまた、セパレータとしては、前述した

た構造のみに配設した構成のセパレータ 5A, 5B 以外に、スタック構成の際に互いに隣接するセパレータの溝も一体に形成することで、スタック構成の合理化を図るために、溝 51, 52 を両側面に配設するようにしたセパレータも知られている。

【0018】

【発明が解決しようとする課題】前述した従来技術による固体高分子電解質型燃料電池においては、直流発電の機能を十分に発揮するのであるが、次のような問題点がある。すなわち、単位燃料電池 9、あるいは、スタック 9A においては、反応ガスの流通路外への漏れ出し、あるいは、クロスリークの防止は、SPE 膜でなる電解質層 7 の隔壁としての機能に依存しているのであるが、単位燃料電池 9、スタック 9A の製造工程における、両電極 3, 4 と、電解質層 7 とを圧着するホットプレス工程、燃料電池セル 8 をセパレータ 5A, 5B 間に挟持する工程において、SPE 膜が損傷を受けて、電解質層 7 に傷やピンホールを生じることが有る。また、燃料電池の運転時においても、SPE 膜の含水量の変化、運転時の単位燃料電池 9 の運転温度（室温～80 [°C] 程度。）の変化により、SPE 膜が膨張・収縮を行き、履歴を被ることで、電解質層 7 が機械的に劣化し、損傷を受けることが有る。特に、シール体 6 によるシール力が加

わる電解質層7の周縁部では、損傷を受ける度合いが高くなっている。

【0019】これにより、電解質層7が損傷を受けると、その損傷箇所から反応ガスが漏れ出るので、燃料電池の発電性能が低下し、運転の継続が不可能になる。この発明は、前述の従来技術の問題点に鑑みなされたものであり、その目的は、電解質層からのガス漏れが生じることの無い固体高分子電解質型燃料電池を提供することにある。

【0020】

【課題を解決するための手段】この発明では前述の目的は、

1) 燃料ガスおよび酸化剤ガスの供給を受けて直流電力を発生する燃料電池セルと、この燃料電池セルの両面に配置されて、燃料電池セルに燃料ガスまたは酸化剤ガスを供給するための溝を有するセパレータを備え、燃料電池セルは、固体高分子電解質膜でなる電解質層と、この電解質層の二つの主面のそれぞれに密着して配置された電極を有する固体高分子電解質型燃料電池において、電解質層は、複数の機械的強度の異なる固体高分子電解質膜からなる構成とすること、また

2) 前記1項記載の手段において、燃料電池セルの有する電解質層は、イオン交換容量の異なる固体高分子電解質膜の複数枚をその厚さ方向に積層した構成とすること、さらにまた

3) 前記1項記載の手段において、燃料電池セルの有する電解質層は、イオン交換容量の小さい固体高分子電解質膜と、この膜の周囲に配設したイオン交換容量の大きい固体高分子電解質膜を備え、これらの膜は互いに接合される構成とすること、により達成される。

【0021】

【作用】この発明においては、

①電解質層を構成するSPE膜の、そのイオン交換容量(以降、EWと略称することがある。)値と機械的強度との関係に着目して、例えば、燃料電池セルの有する電解質層を、イオン交換容量の異なるSPE膜の複数枚をその厚さ方向に積層した構成とする等の、電解質層を、複数の機械的強度の異なる固体高分子電解質膜からなる構成とすることにより、電解質層のプロトン導電性を維持しつつ、その機械的強度の増大を図るものである。

【0022】すなわち、SPE膜としてナフィオン膜を用いた場合においては、ナフィオン膜は、図9中に示したとおり、パーフルオロカーボンを基本骨格に有し、スルホン酸基をイオン解離基(膜内の固定イオン)として持つ化学構造を備えるものであり、図9中に示したnとmの値を変えることにより、固定イオンとなるべきスルホン酸基の含量を任意に調整することができるものである。スルホン酸基1当量当たりのパーフルオロカーボンポリマー重量をイオン交換容量(EW)として求めて、スルホン酸基の含量が評価される。

【0023】ところで、ナフィオン膜には、EW値が小さいものほど、単位重量当たりの固定イオン含量が大きくなり、イオン交換性に富みプロトン導電性が向上するが、その機械的強度は低下し、この逆に、EW値が大きいものほど、単位重量当たりの固定イオン含量が小さくなり、プロトン導電性が低下するが、その機械的強度については増大するという性質がある。

【0024】この発明では、このようなSPE膜の性質を利用し、イオンEW値が小さいSPE膜によりプロトン導電性を維持するとともに、EW値が大きいSPE膜による等により、SPE膜の機械的強度の増大を図るものである。

②燃料電池セルの有する電解質層を、イオン交換容量の小さいSPE膜と、この膜の周囲に配設したEW値の大きいSPE膜を備え、これらの膜は互いに接合される構成とすることにより、①で説明したSPE膜の性質を利用し、シール体のシール力が余分に加わる電解質層の周縁部に、EW値が大きく、したがって機械的強度の大きいSPE膜を配設することにより、イオンEW値が小さいSPE膜によりプロトン導電性を確保するとともに、EW値が大きいSPE膜により、電解質層の周縁部の機械的強度の増大を図るものである。

【0025】

【実施例】以下この発明の実施例を図面を参照して詳細に説明する。

実施例1；図2は、請求項1、2に対応するこの発明の一実施例による固体高分子電解質型燃料電池の単位燃料電池の模式的に示した構成図である。図2において、図7に示した従来例による固体高分子電解質型燃料電池と同一部分には同じ符号を付し、その説明を省略する。

【0026】図2において、10は、図7による固体高分子電解質型燃料電池の単位燃料電池9に対して、燃料電池セル8に替えて燃料電池セル1を用いるようにした固体高分子電解質型燃料電池の単位燃料電池である。燃料電池セル1は、図7による燃料電池セル8に対して、電解質層7に替えて電解質層2を用いるようにしたものである。電解質層2は、従来例による電解質層7と同様に、薄い矩形状をなしており、固体高分子電解質膜(SPE膜)として膜中に水を包含させたナフィオン膜を用い、しかも、EW値のより大きなナフィオン膜2-1と、EW値のより小さいナフィオン膜2-2とを、その厚さ方向に積層したものである。

【0027】このような構成の燃料電池セル1は、ナフィオン膜2-1と、ナフィオン膜2-2を重ね合わせた後、電極3と電極4でサンドウィッチし、120〔℃〕で10〔min〕ホットプレスし、ナフィオン膜2-1とナフィオン膜2-2とを密着・一体化するとともに、ナフィオン膜2-1と電極3ならびにナフィオン膜2-2と電極4を密着かつ一体化させることで得た。

【0028】この発明では前述の構成としたので、EW

値が小さく、したがって、プロトン導電性の良好なナフイオン膜22で、電解質層2のプロトン導電性を確保するとともに、ナフイオン膜22を、EW値が大きく、したがって機械的強度に優れたナフイオン膜21で補強することにより、機械的強度の向上させた電解質層2を得ることが可能となる。

【0029】また、プロトン導電性の良好なナフイオン膜22の補強を、化学的構造の基本骨格が同一の、EW値が大きいナフイオン膜21で行うことにより、ナフイオン膜21とナフイオン膜22間の接着性に優れた電解質層2を得ることができた。なおこのことは、以降の実施例においても同様である。

実施例2；図1は、請求項1、2に対応するこの発明の異なる実施例による固体高分子電解質型燃料電池の単位燃料電池の模式的に示した構成図、図3は、図1に示した固体高分子電解質型燃料電池の電解質層の上面図である。図1において、図7に示した従来例による固体高分子電解質型燃料電池と同一部分には同じ符号を付し、その説明を省略する。

【0030】図1において、10Aは、図7による固体高分子電解質型燃料電池の単位燃料電池9に対して、燃料電池セル8に替えて燃料電池セル1Aを用いるようにした固体高分子電解質型燃料電池の単位燃料電池である。燃料電池セル1Aは、図7による燃料電池セル8に対して、電解質層7に替えて電解質層2Aを用いるようにしたものである。電解質層2Aは、従来例による電解質層2と同様に、薄い矩形形状をなしており、SPE膜として膜中に水を包含させたナフイオン膜を用い、しかも、EW値のより大きなナフイオン膜21Aと、EW値のより小さいナフイオン膜22Aとを、図3に示す如く、ナフイオン膜21Aを、ナフイオン膜22Aの電極3と電極4が挟持されない周縁部に配置して、その厚さ方向に積層したものである。

【0031】このような構成の燃料電池セル1Aは、ナフイオン膜21Aをナフイオン膜22Aの周縁部に配置して、ナフイオン膜22Aに重ね合わせた後、電極3と電極4をサンドウィッチし、120℃で10[mn]ホットプレスし、ナフイオン膜21Aとナフイオン膜22Aとを密着・一体化するとともに、ナフイオン膜22Aと電極3ならびに電極4とを密着かつ一体化させることが得た。

【0032】この発明では前述の構成としたので、EW値が小さく、したがって、プロトン導電性の良好なナフイオン膜22Aの両主面のそれぞれに、直接、両電極3、4を密着・一体化したので、電解質層2Aは実施例1の場合の電解質層2よりも、高いプロトン導電性を確保するとともに、ナフイオン膜22Aの周縁部は、EW値が大きく、したがって機械的強度に優れたナフイオン膜21Aで補強することにより、シール体6によるシール力を受ける電解質層2Aの周縁部の機械的強度を、重

点的に向上させた電解質層を得ることが可能となる。

【0033】特に、ナフイオン膜22Aは、シール体6によるシール力を直接受けることが無いので、プロトン導電性を主体にそのEW値を設定することも可能であるために、一層高いプロトン導電性を確保できて、燃料電池発電装置としての発電特性の向上を図ることも可能となるものである。

実施例3；図4は、請求項1、2に対応するこの発明のさらに異なる実施例による固体高分子電解質型燃料電池の単位燃料電池の模式的に示した構成図である。図4において、図1、図3に示した請求項1に対応するこの発明の異なる実施例による固体高分子電解質型燃料電池、および、図7に示した従来例による固体高分子電解質型燃料電池と同一部分には同じ符号を付し、その説明を省略する。

【0034】図4において、10Bは、図1による固体高分子電解質型燃料電池の単位燃料電池10Aに対して、燃料電池セル1Aに替えて燃料電池セル1Bを用いるようにした固体高分子電解質型燃料電池の単位燃料電池である。燃料電池セル1Bは、図1による燃料電池セル1Aに対して、電解質層2Aに替えて電解質層2Bを用いるようにしたものである。電解質層2Bは、従来例による電解質層2と同様に、薄い矩形形状をなしており、SPE膜として膜中に水を包含させたナフイオン膜を用い、しかも、ナフイオン膜21Aと、EW値のより小さいナフイオン膜22Bとを、ナフイオン膜21Aを、ナフイオン膜22Bの電極3と電極4が挟持されない周縁部の両面に配置して、その厚さ方向に積層したものである。

【0035】このような構成の燃料電池セル1Bは、ナフイオン膜21Aをナフイオン膜22Bの周縁部の両面に配置して、ナフイオン膜22Bに重ね合わせた後、燃料電池セル1Aと同様の工程により得た。この発明では前述の構成としたので、EW値が小さく、したがって、プロトン導電性の良好なナフイオン膜22Bの両主面のそれぞれに、直接、両電極3、4を密着・一体化したので、電解質層2Bは実施例2の場合の電解質層2Aと同等のプロトン導電性を得るとともに、ナフイオン膜22Bの周縁部の両面を、EW値が大きく、したがって機械的強度に優れたナフイオン膜21Aで補強することにより、シール体6によるシール力を受ける電解質層2Bの周縁部の機械的強度を、電解質層2Aの場合よりも一層向上させた電解質層を得ることが可能となる。

【0036】また、ナフイオン膜22Bは、シール体6によるシール力を直接受けることが無いので、プロトン導電性を主体にそのEW値を設定することも可能であるために、一層高いプロトン導電性を確保できて、燃料電池発電装置としての発電特性の向上を図ることも可能となるものである。

実施例4；図5は、請求項1、3に対応するこの発明の

一実施例による固体高分子電解質型燃料電池の単位燃料電池の模式的に示した構成図である。図5において、図2に示した請求項1に対応するこの発明の一実施例による固体高分子電解質型燃料電池、および、図7に示した従来例による固体高分子電解質型燃料電池と同一部分には同じ符号を付し、その説明を省略する。

【0037】図5において、10Cは、図1による固体高分子電解質型燃料電池の単位燃料電池10Cに対して、燃料電池セル1Aに替えて燃料電池セル1Cを用いるようにした固体高分子電解質型燃料電池の単位燃料電池である。燃料電池セル1Cは、図1による燃料電池セル1Aに対して、電解質層2Aに替えて電解質層2Cを用いるようにしたものである。電解質層2Cは、従来例による電解質層7と同様に、薄矩形形状をなしており、SPE膜として膜中に水を包含させたナフィオン膜を用い、しかも、EW値のより大きいナフィオン膜21Cと、EW値のより小さいナフィオン膜22Cとを、額縁状をなしたナフィオン膜21Cを、ナフィオン膜22Cの電極3あるいは電極4が接合されていないその周囲に配設し、これらのナフィオン膜21C、22Cをその接合部で互いに接合したものである。

【0038】なお、額縁状をなしたナフィオン膜21Cの額縁状の内側面21aは傾斜面をなしている。また、ナフィオン膜22Cの四隅の外側面22aも、内側面21aと対向した傾斜面をなしている。この同一方向の傾斜をなした内側面21aと外側面22aの互いに重なり合う部分が、前記した接合部である。このような構成の燃料電池セル1Cは、ナフィオン膜21Cをナフィオン膜22Cの外側面22aに嵌め込んで配置した後、燃料電池セル1Aと同様の工程により得た。その際、ナフィオン膜21Cとナフィオン膜22Cとは、その接合部で接合・一体化され、一様なSPE膜が得られた。

【0039】この発明では前述の構成としたので、EW値が小さく、したがって、プロトン導電性の良好なナフィオン膜22Cで、電解質層2のプロトン導電性を確保するとともに、ナフィオン膜22Cの周囲に、EW値が大きく、したがって機械的強度に優れたナフィオン膜21Cを配置することにより、シール体6によるシール力を受ける電解質層2Cの周縁部の機械的強度を、重点的に向上させた電解質層を得ることが可能となる。

【0040】また、ナフィオン膜22Cは、シール体6によるシール力を直接受けることが無いので、プロトン導電性を主体にそのEW値を設定することも可能であるために、一層高いプロトン導電性を確保できて、燃料電池発電装置としての発電特性の向上を図ることも可能となるものである。なお、ナフィオン膜21Cとナフィオン膜22Cとの接合部は、ナフィオン膜21Cの傾斜面をなした内側面21aと、ナフィオン膜22Cの傾斜面をなした外側面22aであると説明したが、これに限定されるものではなく、例えば、それぞれの膜の接合部

は、段付き構造であってもよいものである。

【0041】実施例1における今までの説明では、電解質層2の備えるナフィオン膜21は、ナフィオン膜22の片面に配置するとしてきたが、これに限定されるものではなく、例えば、ナフィオン膜22の両面に配置してもよいものである。また、実施例1、～実施例4における今までの説明では、燃料電池セルを製造する際に、EW値が大きいナフィオン膜と、EW値が小さいナフィオン膜とは、まず、電極3と電極4でサンドウィッチし、その後ホットプレスして、ナフィオン膜と電極間の接合と同時に、ナフィオン膜相互の接合を行うとしてきた。しかし、これに限定されるものではなく、例えば、予めナフィオン膜相互をホットプレスにより圧着して一体化しおき、その後電極3と電極4でサンドウィッチして再度ホットプレスして、ナフィオン膜と電極間の接合を行うようにしてもよいものである。

【0042】

【発明の効果】この発明においては、

①燃料電池セルの有する電解質層を、例えば、EW値の異なるSPE膜の複数をその厚さ方向に積層し、EW値が小さいSPE膜によりプロトン導電性を維持するとともに、EW値が大きいSPE膜により機械的強度の増大を図るようにする等により、電解質層のプロトン導電性を維持しつつ、その機械的強度を増大させることにより、図6にその運転時間－出力特性の事例を従来例と比較して示すように、反応ガスのガス漏れ、あるいはそれが原因となり発生する反応ガスのクロスリークが低減されることで、長時間出力の安定した固体高分子電解質型燃料電池を得ることが可能となる。

【0043】②燃料電池セルの有する電解質層を、EW値が小さいSPE膜と、その膜の周囲に配設したEW値のEW大きいSPE膜を互いに接合して、EW値が小さいSPE膜に電極を接合させて高いプロトン導電性を得るとともに、電解質層の周縁部はEW値が大きいSPE膜により機械的強度の増大を図ることにより、前述の①と同等あるいはそれ以上の長時間安定性を備えた固体高分子電解質型燃料電池を得ることが可能となる、との効果が有る。

【図面の簡単な説明】

【図1】請求項1、2に対応するこの発明の具なる実施例による固体高分子電解質型燃料電池の単位燃料電池の構成図

【図2】請求項1、2に対応するこの発明の一実施例による固体高分子電解質型燃料電池の単位燃料電池の構成図

【図3】図1に示した固体高分子電解質型燃料電池の電解質層の上面図

【図4】請求項1、2に対応するこの発明のさらに異なる実施例による固体高分子電解質型燃料電池の単位燃料電池の構成図

【図5】請求項1，3に対応するこの発明の一実施例による固体高分子電解質型燃料電池の単位燃料電池の構成図

【図6】図1に示した固体高分子電解質型燃料電池の運転時間—出力特性（イ）を従来の固体高分子電解質型燃料電池の特性（ロ）と対比して示す線図

【図7】従来例の固体高分子電解質型燃料電池の単位燃料電池の構成図

【図8】従来例の固体高分子電解質型燃料電池の単位燃料電池を用いて構成した燃料電池セル集積体の構成図

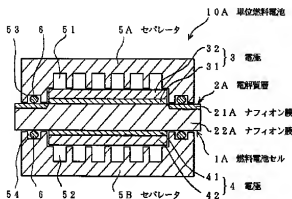
【図9】パーフルオロスルホン酸樹脂膜（ナフィオン

膜）の化学構造を示す図

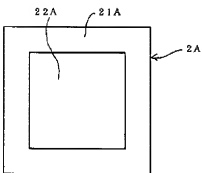
【符号の説明】

1，1 A，1 B，1 C	燃料電池セル
2，2 A，2 B，2 C	電解質層
2 1，2 1 A，2 1 C	ナフィオン膜
2 2，2 2 A，2 2 B，2 2 C	ナフィオン膜
3	電極
4	電極
5 A	セパレータ
5 B	セパレータ
1 0，1 0 A，1 0 B，1 0 C	単位燃料電池

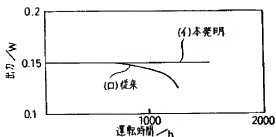
【図1】



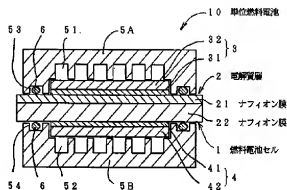
【図3】



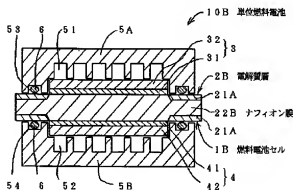
【図6】



【図2】

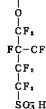


【図4】

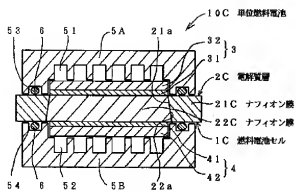


【図9】

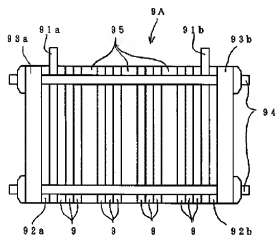
$\langle \text{CF}_2 - \text{CF}_2 \rangle_n$, $\langle \text{CF}_2 - \text{CF} \rangle_m$



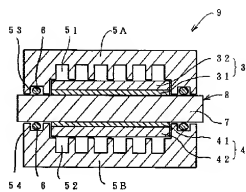
【図5】



【図8】



【図7】



* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The fuel cell cel which generates direct current power in response to supply of fuel gas and oxidant gas, It is arranged to both sides of this fuel cell cel, and has the separator which has a slot for supplying fuel gas or oxidant gas to a fuel cell cel. A fuel cell cel In the solid-state polyelectrolyte mold fuel cell which has the electrode arranged by sticking to each of two principal planes, the electrolyte layer which becomes by the solid-state polyelectrolyte film, and this electrolyte layer, an electrolyte layer The solid-state polyelectrolyte mold fuel cell characterized by what is been what consists of solid-state polyelectrolyte film with which two or more mechanical strengths differ.

[Claim 2] The electrolyte layer which a fuel cell cel has in a solid-state polyelectrolyte mold fuel cell according to claim 1 is a solid-state polyelectrolyte mold fuel cell characterized by what is done in the thickness direction for the laminating of two or more sheets of the solid-state polyelectrolyte film with which ion exchange capacity differs.

[Claim 3] It is the solid-state polyelectrolyte mold fuel cell which the electrolyte layer which a fuel cell cel has is equipped with the solid-state polyelectrolyte film with small ion exchange capacity, and the solid-state polyelectrolyte film with the large ion exchange capacity arranged in the perimeter of this film in a solid-state polyelectrolyte mold fuel cell according to claim 1, and is characterized by what these film is what is joined mutually.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2. **** shows the word which can not be translated.

3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention relates to the electrolyte layer in which especially the mechanical strength increased with respect to the electrolyte layer which becomes by the solid-state polyelectrolyte film of a solid-state polyelectrolyte mold fuel cell.

[0002]

[Description of the Prior Art] As a fuel cell, various kinds of fuel cells, such as a solid-state polyelectrolyte mold, a phosphoric acid mold, a melting carbonate mold, and a solid acid ghost mold, are known according to the class of electrolyte used for this. Among these, a solid-state polyelectrolyte mold fuel cell is a fuel cell using low resistivity being shown and functioning as a proton conductivity electrolyte, when the water of the macromolecule resin film which has a proton (hydrogen ion) exchange group in a molecule is carried out to saturation.

[0003] Drawing 7 is the block diagram shown typically [the unit fuel cell of the solid-state polyelectrolyte mold fuel cell of such a conventional example]. Separator 5A manufactured with the ingredient which 9 has many slots 51 which carry out conduction of the fuel gas which it is arranged in one side face of the fuel cell cel 8 and this fuel cell cel 8, and is not illustrated in drawing 7 , and does not penetrate gas, Separator 5B which has many slots 52 which carry out conduction of the oxidant gas which it is arranged in the side face of another side of the fuel cell cel 8, and is not illustrated, and was manufactured like separator 5A with the ingredient which does not penetrate gas, For example, it is the unit fuel cell of the solid-state polyelectrolyte mold fuel cell which consisted of seal objects 6, such as an O ring.

[0004] The electrolyte layer 7 which the fuel cell cel 8 is making the shape of a thin rectangle, and consists of solid-state polyelectrolyte film (it may be henceforth called the SPE film for short), Fuel gas by which the laminating was carried out to one principal plane of the electrolyte layer 7 by being close (for example, it is gas which contained hydrogen or hydrogen in high concentration.) The fuel electrode which receives supply (it is also an anode pole.) Oxidant gas by which the laminating was carried out to the principal plane of 3 and another side of the electrolyte layer 7 by being close (for example, it is air.) The oxidizer electrode which receives supply (it is also a cathode pole.) It consists of 4. Each catalyst bed 31 and 41 in which both the fuel electrode 3 and the oxidizer electrode 4 contain a catalyst active material, While supporting these catalyst beds 31 and 41, it is reactant gas (fuel gas and oxidant gas are named generically and it says in this way.) While supplying and discharging, it consists of electrode substrates 32 and 42 of the porosity which has a function as a charge collector, and said catalyst beds

31 and 41 are stuck to both the principal planes of the electrolyte layer 7 with a hotpress, and it is arranged.

[0005] Each separator 5A and 5B is the periphery section to which the electrolyte layer 7 is exposed, and through the seal object 6, as its fuel cell cel 8 is pinched, it is arranged. In addition, the seal object 6 undertakes the duty which prevents that the slot 51 of Separators 5A and 5B and the reactant gas which carries out conduction into 52 leak and come outside a flowing path, and it is inserted in and equipped with it into the slot 53 formed at the periphery section of each separator 5A and 5B, and 54.

[0006] Since the electrical potential differences which one unit fuel cell 9 generates are below 1[V] extent and a low value, it is common that constitute as a fuel cell cel accumulation object (it may be henceforth called a stack for short) which carried out series connection of many of the above mentioned unit fuel cell 9 mutually, raise an electrical potential difference, and practical use is presented. Drawing 8 is the block diagram shown typically [the stack constituted using the unit fuel cell of the solid-state polyelectrolyte mold fuel cell of the conventional example]. The collecting electrode plates 91a and 91b for taking out the direct-current electrical and electric equipment which 9A carried out the laminating of two or more unit fuel cells 9, and was further generated with two or more unit fuel cells 9 to the both ends in drawing 8 from stack 9A, The electric insulation plates 92a and 92b for insulating electrically the unit fuel cell 9 and collecting electrode plates 91a and 91b from the structure, It consists of clamping plates 93a and 93b arranged in both the heels of the layered product which carried out the laminating of the unit fuel cell 9, collecting electrode plates 91a and 91b, and the electric insulation plates 92a and 92b, and a clamping bolt 94 which gives moderate welding pressure to clamping plates 93a and 93b. Furthermore, the cooling plate 95 is inserted in stack 9A if needed two or more unit fuel cells 9 of every. In addition, the welding pressure which a clamping bolt 94 gives is used also in order to produce the seal force for the seal object 6 to demonstrate the seal nature.

[0007] Moreover, it is supplying oxidant gas to the oxidizer electrode 4, the fuel electrode 3 with which two or more unit fuel cells 9 are equipped in stack 9A, and the oxidizer electrode 4 -- respectively -- alike -- the fuel electrode 3 -- fuel gas -- an interface with the electrolyte layer 7 which becomes by the catalyst beds 31 and 41 and SPE film of each electrode 3 and 4 -- a three-phase zone (the thing of the interface which carries out ** is said, the catalyst in said catalyst bed and the reactant gas of one of SPE film are mutual --) It is made to form and the direct-current electrical and electric equipment is generated by producing electrochemical reaction. In addition, said catalyst beds 31 and 41 are being formed from the fluororesin which has the platinum catalyst of the shape of a minute particle, and water repellence, and forming much pores moreover, and they are taken as the configuration in which the three-layer interface of a sufficiently large area is formed while they maintain the efficient diffusion to the three-layer interface of reactant gas.

[0008] By the way, the SPE film which forms the electrolyte layer 7 is a poly membrane which has a proton (hydrogen ion) exchange group in a molecule, and is film which indicates in ordinary temperature that the resistivity below 20 [Ω -cm] carries out water to saturation, and functions as a proton conductivity electrolyte as it was mentioned above. This saturation moisture content changes with the temperature of the SPE film reversibly. As this SPE film, the par fluorosulfonic acid resin film (for example, made in

[Du Pont] the U.S., trade name Nafion film) etc. is known in this time.

[0009] The fuel cell cel 8 equipped with the above-mentioned configuration is the following, and is made and prepared. The dispersion of polytetrafluoroethylene is mixed with the carbon which supported platinum black 20%, and it drops to the carbon paper which has the thickness of 0.4 [mm] by the syringe. After doing 24 [h] desiccation of this in a vacuum dryer, the catalyst bed 31 or catalyst bed 41 of 100 [μm] thickness is obtained on carbon paper by doing 15 [min] baking of by 360 [°C]. The cation-exchange solution of a fluororesin system is applied once with the brush on these catalyst beds 31 and 41, and an electrode 3 or an electrode 4 is prepared.

[0010] Next, the par fluorosulfonic acid resin film which it was immersed [film] into the pure water as an electrolyte layer 7, and made water include in the film is sandwiched with electrodes 3 and 4, it carries out 10 [min] hotpresses and between the electrolyte layer 7, an electrode 3, and an electrode 4 is made to stick and unify by 120 [°C]. Thus, in the obtained fuel cell cel 8, the electrochemical reaction produced in the three-phase zone which the electrolyte layer 7 using the SPE film, catalyst beds 31 and 41, and reactant gas form is as follows.

[0011] The reaction of (1) type occurs in the anode electrode 3.

[0012]

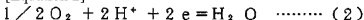
[Equation 1]



[0013] The reaction of (2) types occurs in the cathode electrode 4.

[0014]

[Equation 2]



[0015] That is, in the anode electrode 3, the hydrogen supplied from the exterior generates a proton and an electron. The generated proton moves toward the cathode electrode 4 in the inside of the SPE film, and an electron moves to the cathode electrode 4 through the external electrical circuit which is not illustrated. On the other hand in the cathode electrode 4, the oxygen supplied from the exterior, the proton which has moved from the anode electrode 3 in the inside of the SPE film, and the electron which has moved from the external electrical circuit react, and water is generated. In this way, the unit fuel cell 9 obtains hydrogen and oxygen, and generates the direct-current electrical and electric equipment.

[0016] In addition, the SPE film includes water in the interior, and since it is also the film which neither the fuel gas which it not only functions as an electrolyte, but is reactant gas, nor oxidant gas penetrates, the duty which prevents the so-called cross leak which reactant gas mixes mutually has also been achieved. Moreover, the electrolyte layer 7 which reactant gas becomes by this SPE film and the separators 5A and 5B manufactured with the ingredient which does not penetrate gas, With the seal object 6 which is inserted in the slots 53 and 54 formed in Separators 5A and 5B, and carries out the seal of between the periphery sections of the electrolyte layer 7 the perimeter of the slots 51 and 52 which are the flowing paths of each reactant gas is covered -- the outside of a flowing path -- leakage appearance is carried out, as a result cross leak is prevented.

[0017] In addition, as a separator, the slot of the separator which adjoins mutually in the

case of a stack configuration in addition to separator 5A of a configuration of having arranged only in one side face the slots 51 and 52 mentioned above and 5B, and the separator which arranged slots 51 and 52 in the both-sides side in order to attain rationalization of a stack configuration by forming in one are known again.

[0018]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] In the solid-state polyelectrolyte mold fuel cell by the conventional technique mentioned above, although the function of a direct-current generation of electrical energy is fully demonstrated, there are the following troubles. Namely, in the unit fuel cell 9 or stack 9A, although it is dependent on the function as a septum of the electrolyte layer 7 to which it begins to leak or which prevention of cross leak becomes by the SPE film to the outside of the flowing path of reactant gas In the hotpress process in the production process of the unit fuel cell 9 and stack 9A which sticks two electrodes 3 and 4 and the electrolyte layer 7 by pressure, and the process which pinches the fuel cell cel 8 between separator 5A and 5B, the SPE film sometimes produces a blemish and a pinhole in the electrolyte layer 7 in response to damage. Moreover, at the time of operation of a fuel cell, by wearing the hysteresis to which the SPE film carries out expansion and contraction, the electrolyte layer 7 deteriorates mechanically and damage is sometimes received by change of the moisture content of the SPE film, and change of the operating temperature (room temperature - 80 [**] extent .) of the unit fuel cell 9 at the time of operation. In the periphery section of the electrolyte layer 7 which the seal force with the seal object 6 joins especially, the degree which receives damage is high.

[0019] If the electrolyte layer 7 receives damage, since reactant gas will leak and come out from the damage part by these, the generation-of-electrical-energy engine performance of a fuel cell falls, and continuation of operation becomes impossible. This invention is made in view of the trouble of the above-mentioned conventional technique, and that purpose is in offering the solid-state polyelectrolyte mold fuel cell which the gas leakage from an electrolyte layer does not produce.

[0020]

[Means for Solving the Problem] The fuel cell cel in which the above-mentioned purpose generates direct current power in response to supply of 1 fuel gas and oxidant gas in this invention, It is arranged to both sides of this fuel cell cel, and has the separator which has a slot for supplying fuel gas or oxidant gas to a fuel cell cel. A fuel cell cel In the solid-state polyelectrolyte mold fuel cell which has the electrode arranged by sticking to each of two principal planes, the electrolyte layer which becomes by the solid-state polyelectrolyte film, and this electrolyte layer, an electrolyte layer In a means the thing considered as the configuration which consists of solid-state polyelectrolyte film with which two or more mechanical strengths differ, and given in 2 aforementioned 1 term, the electrolyte layer which a fuel cell cel has considering as the configuration which carried out the laminating of two or more sheets of the solid-state polyelectrolyte film with which ion exchange capacity differs in the thickness direction -- further -- again -- 3 -- the electrolyte layer which a fuel cell cel has in a means given [said] in 1 term It has the solid-state polyelectrolyte film with small ion exchange capacity, and the solid-state polyelectrolyte film with the large ion exchange capacity arranged in the perimeter of this film, and is attained more by considering these film as the configuration joined mutually.

[0021]

[Function] Its attention is paid to the relation of that ion-exchange-capacity (it may be henceforth called EW for short) value and mechanical strength of the SPE film which constitutes ** electrolyte layer in this invention. For example, by considering an electrolyte layer, such as considering as the configuration which carried out the laminating of two or more sheets of the SPE film with which ion exchange capacity differs the electrolyte layer which a fuel cell cel has in the thickness direction, as the configuration which consists of solid-state polyelectrolyte film with which two or more mechanical strengths differ Increase of the mechanical strength is aimed at maintaining the proton conductivity of an electrolyte layer.

[0022] That is, when the Nafion film is used as SPE film, the Nafion film can adjust the content of the sulfonic group which should serve as fixed ion to arbitration by having perfluorocarbon in a basic frame, having the chemical structure which has a sulfonic group as an ionic dissociation radical (fixed ion in the film), and changing the value of n and m shown in drawing 9 as it was shown in drawing 9 . The perfluorocarbon polymer weight per 1Eq of sulfonic groups is found as ion exchange capacity (EW), and the content of a sulfonic group is evaluated.

[0023] By the way, although the fixed ion content per unit weight is rich in a large next door and ion-exchange nature and proton conductivity improves on the Nafion film as what has small EW value, that mechanical strength falls, and there is a property in which this thing that has large EW value increases about that mechanical strength although the fixed ion content per unit weight serves as smallness and proton conductivity falls, conversely.

[0024] In this invention, while using the property of such SPE film and maintaining proton conductivity with the SPE film with a small ion EW value, increase of the mechanical strength of the SPE film is aimed at by being based on the SPE film with large EW value etc.

** By having the SPE film with large EW value which arranged in the perimeter of the SPE film with small ion exchange capacity, and this film the electrolyte layer which a fuel cell cel has, and considering these film as the configuration joined mutually ** When the property of the explained SPE film is used and EW value arranges the large SPE film of a mechanical strength in the periphery section of the electrolyte layer which the seal force of a seal object joins too much greatly therefore While securing proton conductivity with the SPE film with a small ion EW value, increase of the mechanical strength of the periphery section of an electrolyte layer is aimed at with the SPE film with large EW value.

[0025]

[Example] The example of this invention is explained to a detail with reference to a drawing below.

Example 1; drawing 2 is the block diagram shown typically [the unit fuel cell of the solid-state polyelectrolyte mold fuel cell by one example of this invention corresponding to claims 1 and 2]. In drawing 2 , the same sign is given to the same part as the solid-state polyelectrolyte mold fuel cell by the conventional example shown in drawing 7 , and the explanation is omitted.

[0026] In drawing 2 , 10 is the unit fuel cell of the solid-state polyelectrolyte mold fuel cell which changes to the fuel cell cel 8 and used the fuel cell cel 1 to the unit fuel cell 9 of the solid-state polyelectrolyte mold fuel cell by drawing 7 . the fuel cell cel 8 by

drawing 7 is alike, and the fuel cell cel 1 receives it, is changed to the electrolyte layer 7, and the electrolyte layer 2 is used for it. Like the electrolyte layer 7 by the conventional example, the electrolyte layer 2 is making the shape of a thin rectangle, and, moreover, carries out the laminating of the bigger Nafion film 21 than that of EW value, and the smaller Nafion film 22 of EW value in the thickness direction using the Nafion film which made water include in the film as solid-state polyelectrolyte film (SPE film).

[0027] It was obtained by making the Nafion film 21, an electrode 3, and the Nafion film 22 and an electrode 4 stick and unify while sandwiching it with the electrode 3 and the electrode 4, carrying out it 10 [min] hotpresses by 120 [°C] and sticking and unifying the Nafion film 21 and the Nafion film 22, after such a fuel cell cel 1 of a configuration piled up the Nafion film 21 and the Nafion film 22.

[0028] Since it considered as the above-mentioned configuration in this invention, it becomes possible to obtain the electrolyte layer 2 which raised the Nafion film 22 by reinforcing by the Nafion film 21 which whose EW value was large, therefore was excellent in the mechanical strength as for the mechanical strength, while securing the proton conductivity of the electrolyte layer 2 by the good Nafion film 22 of proton conductivity with small therefore EW value.

[0029] Moreover, the electrolyte layer 2 excellent in the adhesive property between the Nafion film 21 and the Nafion film 22 was able to be obtained by reinforcing the good Nafion film 22 of proton conductivity by the Nafion film 21 with large EW value with the same basic frame of chemical structure. In addition, this is the same also in subsequent examples.

Example 2; the block diagram having shown drawing 1 typically [the unit fuel cell of the solid-state polyelectrolyte mold fuel cell by the example from which this invention corresponding to claims 1 and 2 differs], and drawing 3 are the plans of the electrolyte layer of the solid-state polyelectrolyte mold fuel cell shown in drawing 1 . In drawing 1 , the same sign is given to the same part as the solid-state polyelectrolyte mold fuel cell by the conventional example shown in drawing 7 , and the explanation is omitted.

[0030] In drawing 1 , 10A is the unit fuel cell of the solid-state polyelectrolyte mold fuel cell which changes to the fuel cell cel 8 and used fuel cell cel 1A to the unit fuel cell 9 of the solid-state polyelectrolyte mold fuel cell by drawing 7 . fuel cell cel 1A is alike, receives the fuel cell cel 8 by drawing 7 , it is changed to the electrolyte layer 7, and electrolyte layer 2A is used for it. Like the electrolyte layer 7 by the conventional example, electrolyte layer 2A is making the shape of a thin rectangle, and the Nafion film which made water include in the film as SPE film is used for it. Nafion film 21A bigger moreover than that of EW value, As smaller Nafion film 22A of EW value is shown in drawing 3 , Nafion film 21A is arranged in the periphery section by which the electrode 3 and electrode 4 of Nafion film 22A are not pinched, and carries out a laminating in the thickness direction.

[0031] Such fuel cell cel 1A of a configuration arranges Nafion film 21A in the periphery section of Nafion film 22A. After laying on top of Nafion film 22A, while sandwiching with an electrode 3 and an electrode 4, carrying out 10 [min] hotpresses by 120 [°C] and sticking and unifying Nafion film 21A and Nafion film 22A Nafion film 22A, the electrode 3, and the electrode 4 were obtained by making it stick and unify.

[0032] Since it considered as the above-mentioned configuration in this invention and EW value stuck and united two electrodes 3 and 4 with each of both the principal planes

of good Nafion film 22A of proton conductivity directly small therefore While electrolyte layer 2A secures proton conductivity higher than the electrolyte layer 2 in the case of an example 1, the periphery section of Nafion film 22A EW value is large, therefore becomes possible [obtaining the electrolyte layer which raised preponderantly the mechanical strength of the periphery section of electrolyte layer 2A which receives the seal force with the seal object 6] by reinforcing with Nafion film 21A excellent in the mechanical strength.

[0033] Since especially Nafion film 22A does not receive the seal force with the seal object 6 directly, it becomes possible [also assigning the EW value to a subject for proton conductivity, or being able to secure still higher proton conductivity and also aiming at improvement in the generation-of-electrical-energy property as a fuel cell power plant, since it is possible].

Example 3; drawing 4 is the block diagram shown typically [the unit fuel cell of the solid-state polyelectrolyte mold fuel cell by the example from which this invention corresponding to claims 1 and 2 differs further]. In drawing 4, the same sign is given to the same part as drawing 1, the solid-state polyelectrolyte mold fuel cell by the example from which this invention corresponding to claim 1 shown in drawing 3 differs, and the solid-state polyelectrolyte mold fuel cell by the conventional example shown in drawing 7, and that explanation is omitted.

[0034] In drawing 4, 10B is the unit fuel cell of the solid-state polyelectrolyte mold fuel cell which changes to fuel cell cel 1A, and used fuel cell cel 1B to unit fuel cell 10A of the solid-state polyelectrolyte mold fuel cell by drawing 1. fuel cell cel 1B is alike, receives fuel cell cel 1A by drawing 1, it is changed to electrolyte layer 2A, and electrolyte layer 2B is used for it. Like the electrolyte layer 7 by the conventional example, electrolyte layer 2B is making the shape of a thin rectangle, and the Nafion film which made water include in the film as SPE film is used for it. Moreover, Nafion film 21A, Nafion film 21A is arranged to both sides of the periphery section to which the electrode 3 and electrode 4 of Nafion film 22B are not pinched, and the laminating of the smaller Nafion film 22B of EW value is carried out in the thickness direction.

[0035] After such fuel cell cel 1B of a configuration has arranged Nafion film 21A to both sides of the periphery section of Nafion film 22B and laid it on top of Nafion film 22B, it was obtained according to the same process as fuel cell cel 1A. Since it considered as the above-mentioned configuration in this invention and EW value stuck and united two electrodes 3 and 4 with each of both the principal planes of good Nafion film 22B of proton conductivity directly small therefore While electrolyte layer 2B acquires proton conductivity equivalent to electrolyte layer 2A in the case of an example 2 By reinforcing both sides of the periphery section of Nafion film 22B with Nafion film 21A which whose EW value was large, therefore was excellent in the mechanical strength It becomes possible to obtain the electrolyte layer which raised further the mechanical strength of the periphery section of electrolyte layer 2B which receives the seal force with the seal object 6 rather than the case of electrolyte layer 2A.

[0036] Moreover, since Nafion film 22B does not receive the seal force with the seal object 6 directly, it becomes possible [also assigning the EW value to a subject for proton conductivity, or being able to secure still higher proton conductivity and also aiming at improvement in the generation-of-electrical-energy property as a fuel cell power plant, since it is possible].

Example 4; drawing 5 is the block diagram shown typically [the unit fuel cell of the solid-state polyelectrolyte mold fuel cell by one example of this invention corresponding to claims 1 and 3]. In drawing 5 , the same sign is given to the same part as the solid-state polyelectrolyte mold fuel cell by one example of this invention corresponding to claim 1 shown in drawing 2 , and the solid-state polyelectrolyte mold fuel cell by the conventional example shown in drawing 7 , and that explanation is omitted.

[0037] In drawing 5 , 10C is the unit fuel cell of the solid-state polyelectrolyte mold fuel cell which changes to fuel cell cel 1A, and used fuel cell cel 1C to unit fuel cell 10C of the solid-state polyelectrolyte mold fuel cell by drawing 1 , fuel cell cel 1C is alike, receives fuel cell cel 1A by drawing 1 , it is changed to electrolyte layer 2A, and electrolyte layer 2C is used for it. Like the electrolyte layer 7 by the conventional example, electrolyte layer 2C is making the shape of a thin rectangle, and the Nafion film which made water include in the film as SPE film is used for it. Moreover, larger Nafion film 21C of EW value, Nafion film 21C which made the shape of a frame for smaller Nafion film 22C of EW value is arranged in the perimeter to which the electrode 3 or electrode 4 of Nafion film 22C is not pinched, and these Nafion film 21C and 22C of each other is joined by the joint.

[0038] In addition, medial-surface 21a of the shape of a frame of Nafion film 21C which made the shape of a frame is making the inclined plane. Moreover, lateral-surface of 4 rounds 22a of Nafion film 22C is also making medial-surface 21a and the inclined plane which countered. The parts of medial-surface 21a which inclined this same direction, and lateral-surface 22a which overlap mutually are the above mentioned joints. After such fuel cell cel 1C of a configuration inserted Nafion film 21C in lateral-surface 22a of Nafion film 22C and had arranged it, it was obtained according to the same process as fuel cell cel 1A. At that time, Nafion film 21C and Nafion film 22C were pasted up and unified by the joint, and the uniform SPE film was obtained.

[0039] Since it considered as the above-mentioned configuration in this invention, EW value by good Nafion film 22C of proton conductivity small therefore By arranging Nafion film 21C which whose EW value was large to the perimeter of Nafion film 22C, therefore was excellent in it at the mechanical strength, while securing the proton conductivity of the electrolyte layer 2 It becomes possible to obtain the electrolyte layer which raised preponderantly the mechanical strength of the periphery section of electrolyte layer 2C which receives the seal force with the seal object 6.

[0040] Moreover, since Nafion film 22C does not receive the seal force with the seal object 6 directly, it becomes possible [also assigning the EW value to a subject for proton conductivity, or being able to secure still higher proton conductivity and also aiming at improvement in the generation-of-electrical-energy property as a fuel cell power plant, since it is possible]. In addition, although it explained that the joints of Nafion film 21C and Nafion film 22C were medial-surface 21a which made the inclined plane of Nafion film 21C, and lateral-surface 22a which made the inclined plane of Nafion film 22C, it may not be limited to this and the joint of each film may be structure with a stage.

[0041] In the old explanation in an example 1, although the Nafion film 21 with which the electrolyte layer 2 is equipped came noting that it had been arranged on one side of the Nafion film 22, it is not limited to this and may be arranged to both sides of the Nafion film 22. Moreover, when manufacturing a fuel cell cel, first, the Nafion film with

large EW value and the Nafion film with small EW value were sandwiched with the electrode 3 and the electrode 4, and carried out the hotpress after that, and it came by old explanation in an example 1 - an example 4 to them for performing adhesion between the Nafion film to the Nafion film, inter-electrode adhesion, and coincidence. however, the thing limited to this -- not but -- for example, both the Nafion film is beforehand stuck by pressure with a hotpress, and it sandwiches with an electrode 3 and an electrode 4 after that, a hotpress is carried out again, and they are unification punishment, and the Nafion film and the thing which may be made to perform inter-electrode adhesion.

[0042]

[Effect of the Invention] While carrying out the laminating of two or more sheets of the SPE film with which for example, EW values differ the electrolyte layer which ** fuel cell cel has in this invention in that thickness direction and maintaining proton conductivity with the SPE film with small EW value By aiming at increase of a mechanical strength with the SPE film with large EW value etc. By increasing the mechanical strength, maintaining the proton conductivity of an electrolyte layer As the example of the operation-time-output characteristics is shown in drawing 6 as compared with the conventional example, it becomes possible to obtain the solid-state polyelectrolyte mold fuel cell by which the prolonged output was stabilized by the gas leakage of reactant gas or cross leak of the reactant gas which it becomes a cause and occurs being reduced.

[0043] ** EW of EW value which arranged in the perimeter of the SPE film with small EW value, and this film the electrolyte layer which a fuel cell cel has, while joining the large SPE film of each other, pasting up an electrode on the SPE film with small EW value and acquiring high proton conductivity There is effectiveness that the periphery section of an electrolyte layer becomes possible [obtaining the solid-state polyelectrolyte mold fuel cell equipped with the above-mentioned **, an EQC, or the long duration stability beyond it by aiming at increase of a mechanical strength with the SPE film with large EW value].

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] The block diagram of the unit fuel cell of the solid-state polyelectrolyte mold fuel cell by the example from which this invention corresponding to claims 1 and 2 differs

[Drawing 2] The block diagram of the unit fuel cell of the solid-state polyelectrolyte mold fuel cell by one example of this invention corresponding to claims 1 and 2

[Drawing 3] The plan of the electrolyte layer of the solid-state polyelectrolyte mold fuel cell shown in drawing 1

[Drawing 4] The block diagram of the unit fuel cell of the solid-state polyelectrolyte mold fuel cell by the example from which this invention corresponding to claims 1 and 2 differs further

[Drawing 5] The block diagram of the unit fuel cell of the solid-state polyelectrolyte mold fuel cell by one example of this invention corresponding to claims 1 and 3

[Drawing 6] The diagram showing operation-time-output-characteristics (b) of the solid-state polyelectrolyte mold fuel cell shown in drawing 1 as contrasted with property (b) of the conventional solid-state polyelectrolyte mold fuel cell

[Drawing 7] The block diagram of the unit fuel cell of the solid-state polyelectrolyte mold fuel cell of the conventional example

[Drawing 8] The block diagram of the fuel cell cel accumulation object constituted using the unit fuel cell of the solid-state polyelectrolyte mold fuel cell of the conventional example

[Drawing 9] Drawing showing the chemical structure of the par fluorosulfonic acid resin film (Nafion film)

[Description of Notations]

1, 1A, 1B, 1C Fuel cell cel

2, 2A, 2B, 2C Electrolyte layer

21, 21A, 21C Nafion film

22, 22A, 22B, 22C Nafion film

3 [] Electrode

4 [] Electrode

5A [] a separator

5B [] a separator

10, 10A, 10B, 10C Unit fuel cell

[Translation done.]